

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 4022087 A1**

⑤① Int. Cl. 5:  
**B01 D 53/00**  
B 01 D 5/00  
B 01 D 51/00

②① Aktenzeichen: P 40 22 087.7  
②② Anmeldetag: 11. 7. 90  
②③ Offenlegungstag: 6. 12. 90

DE 4022087 A1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:  
Geier-Henninger, Kurt, 7712 Blumberg, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Henninger Geier, W., 7712 Blumberg

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ **Schaum-Schnee-Gas-Wäscher Verfahren**

Dieses Verfahren hat gegenüber anderen auf dem Markt eingesetzten Systeme große Vorteile.

1. Einfaches Handling, selbstreinigend, nicht Wartungsintensiv.
  2. Der Einsatz an Energie für die Kälteleistung ist um 80% geringer.
  3. Die Betriebskosten für Calciumoxid u. Schaumbildner sind sehr gering.
  4. Das Entsorgungsproblem ist gelöst.
  5. Aufgrund der Rückgewinnung von Petro-Chem.-Anteilen kann eine Amortisation errechnet werden.
  6. Das Abwassersystem wird nicht belastet.
  7. Der Platzbedarf von einigen Quadratmeter genügt.
  8. Nach Bedarf kann auch die Kühlwärme auf Warmwasser umgesetzt und zur Warmwasser-Aufbereitung herangezogen werden.
- Die V-4A-Ausführung garantiert eine lange Lebensdauer der Behältnisse. Das Einschäumen der Abgase mit nassem Laugenwasserschäum verhindert ein Verpuffen von Abgasen bei entsprechender Temperatur u. Konzentration. Dieses Schaum-Schnee-Gas-Wäscher-Verfahren ist eine Weiterentwicklung des mit Erfolg eingesetzten Schaum-Gaswäscher-Verfahrens für Dieselabgase, Fleisch u. Fischräuchereien.

DE 4022087 A1

## Beschreibung

Die Abgase (12) werden in ein Laugen-Wasserbad (1) eingedrückt, das mit einem Schaumbildner angereichert ist.

Der Abgasstrom entsteht der Laugen-Wasseroberfläche als Schaum (2).

Die Schaumbläschen haben einen Durchmesser von ca. 2 mm, 1 m<sup>3</sup> Schaum kann bis zu 125 Millionen kleine Schaumbläschen nachweisen.

Diese vielen kleinen Schaumbläschen auf kleiner Fläche erzeugen einen hohen Wirkungsgrad beim Abscheiden von Petro-Chem. Erzeugnissen.

Der Volumen-Schaum-Abgasstrom läuft über den Laugen-Wasser-Begrenzungsrand (3) des Verfahrensbehälters und fällt dann auf einen Kälteverdampfer mit ca. plus 2°C.

Der Schaum-Strom (4) drückt durch den Kälteverdampfer (5) und wird unterhalb dieses Verdampfers (5), seitlich von einem Kreislauf Kälte-Luft-Strom erfaßt. Diese Kälteumluft mit einer Temperatur von minus 15—20°C wandelt den nassen Schaum in Schnee (8) um.

Mittels erzeugtem Schaum-Schnee (8) aus dem Laugen-Wassergemisch werden die Petro-Chem. Bestandteile (9) flüssig.

Das Schaum-Schnee-Gemisch einschl. der getrennten Petro-Chem. Anteile in flüssiger Form drücken auf die am Boden umgewälzte Flüssigkeit (10).

Der schnelle Umwälzvorgang (10) mit kaltem Laugenwasser von +5°C in den unteren geschlossenen Behälter (17) verhindert ein Wiederverdampfen von flüssigen Petro-Chem. Verbindungen.

Ferner kann ein Anheben des Wasserspiegels (10) auf die Trenn-Umlenkwand (11) ein Durchrutschen von Gasen vermieden werden.

Nochmals aufkommender Schaum-Schnee oder hohe Luftfeuchtigkeit wird beim übergesetzten Kälteverdampfer (13) abgeschieden.

Das Umsetzen von Schaum auf Schnee läßt das Laugenwasser gefrieren, die Dämpfe aus z. B. Benzin, Benzol u. Lösungsmittel werden flüssig, die Abluft ist damit gereinigt u. hat freien Austritt (16).

Ein Teilluftstrom (15), der innerhalb des Behälters (14) umgewälzt wird, nimmt seinen Anfang oberhalb des Kälteverdampfers (13) und führt über den senkrecht eingebauten Tiefkühlverdampfer (6) zur Erzeugung von Tiefgefrierkälte von minus 15—20°C.

Diese Umluftkälte führt zur Schneeumbildung der Schaumbläschen.

Das Boden-Kreislaufwasser (10) schichtet sich im Unterteil (17) des Behälters je nach Atom-Gewicht der einzelnen Flüssigkeiten.

Der Abzug oder Überlauf (18) zum Gefrierbecken (19) aus dem Sammel-Kreislaufbehälter (17) ist am höchsten Punkt angebracht.

Das endgültige Trennen von Laugenwasser, Benzin, Benzol u. fl. Lösungsmittel findet im PVC-Gefrierbehälter (19) statt.

Die eingesetzten Verdampfer (20) gefrieren die wäßrige Mischung (21) aus, es entsteht bei minus 3°C ein Eisblock, die Anteile von leichtem u. schweren Lösungsmittel sowie Benzin, Benzol bleiben flüssig und können über das Magnetventil (24) zum Sammelgefäß (22) ablaufen.

Nach Ablauf der Petro-Chem. Anteile wird der Laugenwasser-Eisblock aufgetaut.

Mittels Kältekreislauf Umschaltung werden die Verdampfer zum Kondensator (20) die Heißgase der Kälte-

kompressoren haben einen hohen Auftaufeffekt.

Das aufgetaute Laugenwasser im Behälter (19) kann dann in das Vorratsbecken (23) fließen, wo es dem Verfahrenskreislauf wieder zur Verfügung steht.

Das verdampfte Laugenwasser (21) wird mittels Niveau-Regelung ersetzt.

Schmutzpartikel u. Staub, einschl. Calciumoxid das zur pH-Regelung benötigt wird, setzen sich am Boden des Wäschers ab, dort kann dieser Carbonatanteil in gewissen Zeitabständen entsorgt werden.

Mit diesem Schaum-Schnee-Gas-Wäscher Verfahren wird eine optimale Trennung von Laugenwasser und Petro-Chem. Anteilen erreicht.

Die Einhaltung der TA-Luft für Dämpfe jeder Art wird mit diesem Verfahren garantiert.

## Legende: Schaum-Schnee-Gas-Wäscher

- 1 Wasser-Laugenbad
- 2 Schaumbläschen
- 3 Schaum-Überlauf-Wand
- 4 Schaum-Überlauf-Kanal
- 5 Kälteverdampfer
- 6 Tiefkühlverdampfer
- 7 Schnee-Erzeugungsraum
- 8 Schaum-Schnee
- 9 flüssige auskondensierte Benzindämpfe usw.
- 10 Laugen-Wasserkreislauf
- 11 Behälter-Trennwand
- 12 Abgase Eintritt
- 13 Kälteverdampfer
- 14 Sammelraum für gereinigte Abluft
- 15 Kreislauf Luftstrom
- 16 Abluftstrom ins Freie
- 17 Unterbehälter zur Flüssigkeitsschichtung
- 17a Kreislaufpumpe
- 18 Überlauf zum Gefrierbecken
- 19 Ausgefrierbehälter
- 20 Kälteverdampfer u. beim Auftauen Heißgas-Kondensator
- 21 Laugen-Wasser
- 22 Lösungsmittel Sammelbehälter
- 23 Sammelbehälter für gereinigtes Laugenwasser
- 24 Magnetventil zum Ablassen der fl. Benzindämpfe usw.
- 25 Magnetventil zum Ablassen des Laugenwassers
- 26 Kältemaschine

## Patentansprüche

1. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß Abgase die Benzin-Benzol oder Lösungsmittel-Dämpfen sehr stark beladen sind, in ein Wasser-Laugenbad (1) eingedrückt werden.

2. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Laugen-Wasser (1) mit einem Schaumbildner Este Softreiniger 15 P 1817 zu 3% verschnitten ist.

3. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Eindrücken der Abgase in das Wasser-Laugenbad (1) diese Abgase auf der Oberfläche des Wasser-Laugenspiegels als Schaum (2) austreten.

4. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Schaum (2) hergestellt aus Este Softreiniger 15 P 1817 pro Schaum-m<sup>3</sup> etwa 125 Millionen kleine Schaumbläschen von einem Durchmesser von 2 mm enthält.

5. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß diese Schaumbläschen (2) von 2 mm Durchmesser eine

große Innen- u. Außenfläche im Volumen eines m<sup>3</sup> hergeben.

6. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß diese Schaumbläschen (2) in ihrem Innenraum in der Lage sind, flüchtige Dämpfe einzuschließen.

7. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Schaum über den Überlauf (3) im Schaum-Schnee-Gas-Wäscher nach unten über den Überlaufkanal (4) auf den Kälteverdampfer (5) fällt.

8. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Kälteverdampfer (5) mit plus 2°C von Kälte Dampf durchströmt wird, damit eine Vorabkühlung der Schaumbläschen (2) erfolgt, diese aber nicht am Kälteverdampfer (5) angefröieren.

9. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgekühlte Schaum (2) nach dem Kälteverdampfer (5) weiter nach unten in den Gefrierraum (7) geführt wird.

10. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß im Gefrierraum (7) durch Zuführung von kalter Kreislauf Luft von minus 15–20°C die Schaumbläschen (2) zu Schaum-Schnee verwandelt werden.

11. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Umwandlung der nassen Schaumbläschen (2) in Schaum-Schnee (8) die in der Schaumblase eingeschlossenen Benzin-Benzol u. Lösungsmitteldämpfe kondensieren u. damit flüssig werden.

12. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß Schaum-Schnee (8) sowie die flüssigen kondensierten Dämpfe (9) auf ein im Gegenstrom zur Abgasrichtung laufenden kalten Laugen-Wasserstrom (10) aufreffen.

13. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß der Laugen-Wasserstrom (10) den Schaum-Schnee (8) sowie die flüssigen kondensierten Tropfen aus Benzin-Benzol oder Lösungsmitteldämpfen, über einen Überlauf (16) in einen geschlossenen untergebauten Behälter (17) führt.

14. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß im Behälterteil (17) die Mischung aus Laugen-Wasser (10), Schaum-Schnee (8) sowie flüssige Dämpfe (9) aufgrund ihrer unterschiedlichen Atom-Gewichte eine Flüssigkeits-Abstufung erfolgt.

15. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß die freigesetzte gereinigte Abluft unter der Behältertrennwand (11) sowie zum Restausscheiden von Luftfeuchtigkeit durch den Kältenachverdampfer (13) geführt wird.

16. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß diese gereinigte u. entfeuchtete Abluft (14) zu einem Teil wieder über den Tiefkälteverdampfer (6) im Kreislauf zur Schaum-Schnee-Erzeugung (8) benötigt wird.

17. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß die Abluft (14), die nicht in den über den Tiefkälteverdampfer (6) gezogen wird, das Behältnis über den Austritt (16) ins Freie verläßt.

18. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Gewichtsschichtung im Unterbehälter (17) der mittels Umwälzpumpe (17a) im Kreislauf betrieben wird, immer das weniger mit flüssigem Benzin-Benzol u. Lösungsmittel belastete Laugen-Wasser (10) zum Abführen der ausgefallten Schaum-Schnee-Kristalle (8) als auch die flüssigen Dämpfe (9) Verwendung findet.

19. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlauf (18) im Unterteil des Behälters (17) so angeordnet ist, daß vorzugsweise immer die leicht-

ten Teile des Gemischs zum Ausgefrierbehälter (19) gelangen.

20. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischflüssigkeit aus dem Überlauf (18) im Ausgefrierbehälter (19) zu einem Eisblock mittels Kälteverdampfer (20) eingefroren wird.

21. Das Einfrieren der Mischflüssigkeit zu einem Eisblock trennt das eingefrorene Laugen-Wasser (21) von allen leichteren oder schwereren flüssigen Lösungsmitteln, einschl. Alkohole, Benzin usw.

22. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Gefriervorgang im Behälter (19), wo das Laugen-Wasser (21) zu einem Eisblock erstarrt ist, dann durch Öffnen von Ablaufventilen (24) die Mischung aus Benzin-Benzol u. flüssigem Lösungsmittel in das Behältnis (22) auslaufen kann.

23. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß nach Ablauf der Flüssigkeiten, Benzin-Benzol usw. das Ablaufventil (24) schließt u. das Auftauen des Eisblocks aus Laugen-Wasser (21) über das Umschalten des Kältekreislaufes, durch Heißgas-Einführung in den Kälteverdampfer (20) vorgenommen wird.

24. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß nach Auftauen des Laugen-Wasser-Eisblocks (21) durch Öffnen eines Schlieserventils (25) diese Flüssigkeit in den Laugen-Wasser-Vorratsbehälter (23) fließen kann.

25. Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß dieses gereinigte Laugenwasser dem Schaum-Schnee-Gas-Wäscher wieder im Kreislauf zugeführt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

